

**PENGARUH PERBEDAAN HASIL TANGKAPAN UDANG (*Penaeus* spp.)
BERDASARKAN WAKTU PENGOPERASIAN TRAWL PADA KM BINAMA 03**

***THE EFFECT OF DIFFERENCES IN SHRIMP CATCHES BASED ON TRAWL
OPERATION TIME ON MV BINAMA 03***

Rasdam¹⁾, Resky Amalia Rajab^{2*)}, Yesaya Mau³⁾, Imer Baik⁴⁾, Aman Saputra⁵⁾

^{1,2,3,4}Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, Jl Kampung Baru, Pelabuhan Fery Bolok, Kupang, 85351, Indonesia

⁵Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta, Jln Raya Pasar Minggu, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Jakarta 12520, Indonesia

*Corresponding Author: reskyrajab94@gmail.com

ABSTRAK

Perbedaan waktu penangkapan dapat mempengaruhi hasil tangkapan serta dampaknya terhadap ekosistem, jika penangkapan lebih intensif pada waktu ketika udang paling aktif (malam hari), maka tekanan penangkapan (*fishing pressure*) terhadap populasi udang menjadi lebih tinggi dan dapat mempercepat penurunan stok udang jika tidak diatur dengan baik. Biasanya, udang memiliki pola aktivitas yang berbeda antara malam dan siang hari. Beberapa spesies udang lebih aktif di malam hari, sehingga pengoperasian *trawl* pada malam hari bisa menghasilkan tangkapan yang lebih banyak. Sebaliknya, udang tertentu mungkin lebih aktif selama siang hari, sehingga waktu pengoperasian *trawl* yang sesuai dengan pola aktivitasnya bisa meningkatkan hasil tangkapan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan hasil tangkapan udang pada siang dan malam hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dengan mengikuti langsung kegiatan operasi penangkapan alat tangkap *Trawl* kapal KM. Binama 03 yang beroperasi di laut Aru dan laut Arafura dengan rentang waktu 46 hari. Hasil analisis menggunakan *paired t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara hasil tangkapan siang dan malam hari ($t \approx -10,27$; $p < 0,001$). Rata-rata hasil tangkapan pada malam hari secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan siang hari.

Kata kunci: *Trawl*, Udang, KM. Binama, Hasil tangkapan

ABSTRACT

Differences in fishing time can affect both catch composition and ecosystem impacts. If fishing is more intensive during periods when shrimp are most active, such as at night, fishing pressure on shrimp populations may increase and accelerate stock decline if not properly managed. Shrimp generally exhibit different activity patterns during the day and at night. Some species are more active at night, which can result in higher catches during nighttime trawling. In contrast, other species may be more active during the day, so aligning trawling time with their activity patterns can also increase catches. This study aimed to examine differences in shrimp catches between daytime and nighttime fishing. The study used a descriptive method, involving direct observation of trawl fishing operations conducted by the MV Binama 03 in the Aru and Arafura Seas over a 46-day period. The results of the analysis using the paired t-test showed that there was a very significant difference between daytime and nighttime catches ($t \approx -10.27$; $p < 0.001$). The average nighttime catch was consistently higher than during the day.

Key words: *Trawl*, Shrimp, MV. Binama, Catch

PENDAHULUAN

Perairan Arafura adalah daerah utama operasi kapal-kapal *trawl* di perairan timur Indonesia. Jenis udang yang tertangkap umumnya dari genus *Penaeus* dan *Metapenaeus*. Secara umum ada 3 kelompok jenis udang yang biasa tertangkap yaitu; kelompok udang Jerbung (*Penaeus merguensis*, *P. indicus*, *P. orientalis*), kelompok udang Windu (*Penaeus monodon*, *P. semisulcatus*, *P. latisulcatus*) dan kelompok udang Dogol (*Metapenaeus ensis*, *M. lysianssa*, *M. elegans*). Udang-udang tersebut tersebar mulai dari perairan dangkal sampai perairan laut dalam namun kegiatan penangkapan secara komersil terpusat di perairan dangkal yaitu kedalaman perairan 5 ± 60 m (Sjahrir, 2001).

Menurut Suman dan Fayakun (2013), sampai saat ini sumber daya udang Indonesia yang telah dimanfaatkan pada umumnya masih berasal dari wilayah perairan laut dangkal yaitu pada kedalaman kurang dari 200 m.

Perairan di kawasan barat Laut Papua relatif cukup tenang dan banyak muara sungai besar dan kecil. Perairan dengan kondisi tersebut merupakan daerah penangkapan udang. Perairan paparan Laut Arafura yang dangkal merupakan salah satu daerah penangkapan sumber daya ikan demersal yang paling produktif di Indonesia, karena perairan tersebut secara regular diduga diperkaya oleh *nutrient rich upwelling* dari Laut Banda dan tambahan nutrien dari sungai-sungai yang bermuara yang berasal dari kawasan terrestrial Papua dengan hutan mangrove yang padat. Kondisi ini yang diduga merupakan sumber kesuburan perairan Laut Arafura sektor Indonesia yang mengakibatkan berkembangnya populasi sumber daya ikan demersal termasuk sumber daya udang. Dibandingkan dengan kawasan sekeliling Laut Arafura, produktivitas primer yang tertinggi terdapat di pantai barat daya Papua (Purwanto, 2008 dalam Sumiono, et al, 2011).

Udang *penaeid* dikenal memiliki pola aktivitas harian (*diel pattern*) yang kuat, dimana aktivitasnya berubah secara signifikan antara siang dan malam hari. Banyak penelitian menunjukkan bahwa udang memiliki kecenderungan aktif pada malam hari (*nocturnal behavior*), sedangkan pada siang hari cenderung pasif atau bersembunyi di dalam substrat. Menurut Stoner (1991) menyatakan bahwa tangkapan udang *penaeid* secara signifikan lebih tinggi pada malam hari dibandingkan siang hari. Hal ini disebabkan karena udang seperti *P. notialis* dan

P. subtilis memiliki kebiasaan mengubur diri pada siang hari sehingga mengurangi ketersediaannya bagi alat tangkap. Selain itu, perilaku mengubur diri (*burrowing behavior*) merupakan strategi adaptif untuk menghindari predator dan menghemat energi. Pada malam hari, udang keluar dari substrat untuk mencari makan sehingga meningkatkan kemungkinan tertangkap oleh *trawl* (Southeast Fisheries Science Center, 2026). Studi lain juga menunjukkan bahwa beberapa spesies *penaeid* memiliki variasi tangkapan yang signifikan antara siang dan malam, dengan tangkapan malam lebih tinggi dan ukuran individu lebih besar (Yousif, 2003). Namun demikian, tidak semua spesies menunjukkan pola yang sama. Dalam beberapa kasus, spesies tertentu seperti *Metapenaeus macleayi* dapat memiliki tangkapan lebih tinggi pada siang hari, yang menunjukkan adanya perbedaan perilaku antar spesies (Coles, 1979).

Selain aktivitas vertikal, distribusi horizontal udang juga berubah antara siang dan malam. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa udang lebih tersebar merata dan aktif bergerak pada malam hari dibandingkan siang hari (Darodes, et al, 2025). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara waktu (siang/malam) dan kondisi pasang surut mempengaruhi hasil tangkapan. Misalnya, tangkapan tertinggi sering terjadi pada malam hari saat kondisi arus lemah atau *slack water* (Coles, 1979). Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan pengaruh perbedaan hasil tangkapan udang (*Penaeus spp*) berdasarkan waktu pengoperasian *trawl* pada KM. Binama 03.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada kapal KM Binama 03 milik PT. Dwi Bina Utama yang beroperasi di perairan Arafura pada tanggal 3 Februari – 21 Maret 2025.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (2005), metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Secara harfiah metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar belaka.

Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan sebagai pengumpulan data penelitian adalah metode survei lapangan dengan mengikuti langsung kegiatan operasi penangkapan alat tangkap *Trawl* kapal KM. Binama 03. Data yang dikumpulkan adalah data udang yang tertangkap. Data udang dikumpulkan dari setiap pengangkatan (*hauling*) *Trawl*, teknik pengoperasian *Trawl*, keadaan daerah penangkapan (peta laut, posisi penangkapan). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan microsoft *excel* untuk menampilkan diagram komposisi hasil tangkapan, diagram perbandingan hasil tangkapan berdasarkan waktu pengoperasian dan diagram perbandingan hasil tangkapan siang dan malam hari.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk menguji perbedaan hasil tangkapan antara waktu siang dan malam hari menggunakan uji *Paired t-test* (uji t berpasangan). Uji ini digunakan karena data yang dianalisis berasal dari dua kondisi yang saling berpasangan (*dependent*), yaitu hasil tangkapan pada *setting* yang sama tetapi pada waktu yang berbeda (siang dan malam). Secara statistik, uji *Paired t-test* bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara dua kelompok data berpasangan. Menurut Walpole *et al.*, (2012), uji ini digunakan ketika pengukuran dilakukan pada subjek yang sama dalam dua kondisi yang berbeda sehingga variabilitas antar subjek dapat dikontrol.

$$t = \frac{d}{s_d/\sqrt{n}}$$

Keterangan:

- \bar{d} = rata-rata selisih antara dua pengamatan
- s_d = standar deviasi dari selisih
- n = jumlah pasangan data

Selisih setiap pasangan dihitung dengan:

$$d_i = X_i - Y_i$$

Hipotesis Pengujian

- H₀: Tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil tangkapan siang dan malam
- H₁: Terdapat perbedaan rata-rata hasil tangkapan siang dan malam

Kriteria Pengambilan Keputusan

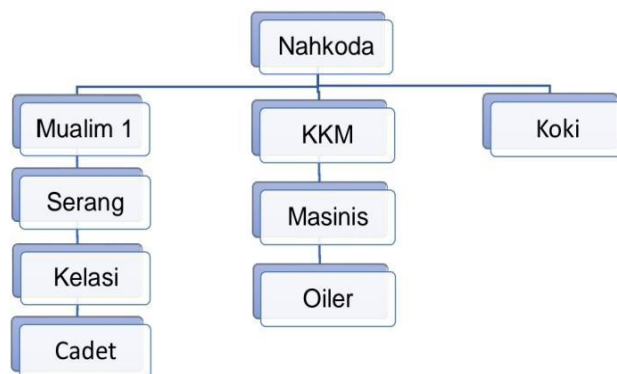
- Jika nilai p-value < 0,05, maka H₀ ditolak
- Jika nilai p-value ≥ 0,05, maka H₀ diterima

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% (α = 0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Organisasi KM. Binama 03

Guna mempercepat dalam kegiatan operasi penangkapan KM. Binama 03 memiliki awak kapal berjumlah 20 orang. Komposisi awak kapal terdiri dari Nakhoda, KKM (*Chief Engineer*), Mualim (*Chief Officer*), Masinis (*Second Engineer*), juru minyak (*Oiler*), kepala kerja (Serang) ditambah seorang pembantu serang, 3 orang kelasi *deck* dan 3 orang kelasi mesin, serta 1 orang juru masak (koki). Struktur organisasi pada KM. Binama 03 menggunakan model garis (komando) yaitu sistem organisasi dimana tingkatan kewenangan dan tanggung jawab sesuai dengan jabatan masing-masing. Adapun Struktur organisasi KM. Binama 03 dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Struktur Organisasi KM. Binama 03
 Figure 1. Organizational Structure of MV. Binama 03
 Sumber: KM. Binama 03

Sistem Pembagian Kerja KM. Binama 03

Guna mempermudah dalam melaksanakan tugasnya di kapal, menjaga daya tahan tubuh dan kestabilan dalam bekerja, para awak kapal KM. Binama 03 dilakukan pembagian kerja yang mana dibagi dalam 2 kelompok kerja, yaitu: kelompok A dan kelompok B. Pembagian kerja untuk ABK dilakukan secara bergantian setiap 8 jam sekali, yaitu delapan jam kerja dan delapan jam istirahat (pukul 04.00 – 12.00 WIT ; pukul 12.00 – 20.00 WIT ; pukul 20.00 –

04.00 WIT). Sedangkan untuk Nakhoda, Muallim, KKM, Masinis 12 jam kerja dan 12 jam istirahat. Bila dalam setiap kelompok kerja jumlah personilnya sama, maka kepala kerja (serang) bekerja setiap 12 jam kerja dari jam 12.00 – 00.00 sebaliknya bila terdapat kekurangan dalam salah satu kelompok kerja, misalnya ada yang sedang cuti ataupun sakit, maka kepala kerja dapat menambahkan dari kekurangan kelompok yang ada.

Tabel 1. Sistem Pembagian Kerja KM. Binama 03

Table 1. Labor Division System of MV. Binama 03

Kegiatan	Waktu Jaga Grup A	Waktu Jaga Grup B
Kerja	20.00 s/d 04.00	04.00 s/d 12.00
Istirahat	04.00 s/d 12.00	12.00 s/d 20.00
Kerja	12.00 s/d 20.00	20.00 s/d 04.00
Istirahat	20.00 s/d 04.00	04.00 s/d 12.00

Sumber: KM. Binama 03

Metode Pengoperasian Trawl

Kapal KM. Binama 03 beroperasi selama 24 jam nonstop dalam melakukan operasi penangkapan dengan rata-rata satu kali *setting* 2–2,5 jam. Kecepatan kapal pada saat *setting* berkisar antara 5–6 knot, setelah *otter board* telah terbuka dengan baik, dan bila panjang *warp* sudah di area sesuai dengan kedalaman perairan maka kecepatan kapal dikurangi lagi hingga 2–3 knot. Panjang *warp* di area sesuai kedalaman yaitu 5 kali kedalaman perairan. Kecepatan *towing* berkisar antara 2–3 knot namun pada saat tertentu dapat berubah disesuaikan dengan kekuatan, arah arus dan keadaan dasar perairan, bila dasar perairan bergelombang maka kecepatan kapal dinaikkan agar *otter board* tidak macet dan jaring tidak sobek. Selama *towing*, *test net* diangkat sebanyak 2–3 kali dengan selang waktu kurang lebih 40 menit - 1 jam dengan maksud untuk mengetahui jumlah dan jenis udang atau ikan yang terdapat di daerah penangkapan tersebut. Jika udang dan ikan dalam kantong *test net* hasilnya banyak, maka dapat diperkirakan kantong jaring utama pun banyak terdapat udang dan ikan. Lama waktu *towing* yaitu sekitar 2 jam. Pada proses *hauling*, kecepatan kapal dikurangi hingga 1,5 knot lalu *warp* di gulung pada *winch* hingga *otter board* sampai di *block* di ujung *ring*. Selanjutnya, satu orang ABK memegang ganco pengait untuk mengait *lazy line*, dan selanjutnya satu orang bersiap untuk menarik *lazy line* sampai di atas lambung kiri kanan kapal, ketika *lazy line* sudah di lambung kiri kanan kapal maka ABK membawa ke mesin *winch* dengan mesin *winch* yang sudah siap untuk menarik atau menggulung *lazy line* tersebut sampai jaring ada di atas dek.

Towing adalah penarikan jaring di dasar perairan oleh kapal, dengan arah tarikan melawan arus guna terbukanya jaring dengan baik. Hal yang harus diperhatikan dalam melakukan *towing* adalah kecepatan kapal. Kecepatan *towing* berkisar antara 2–3 knot namun pada saat tertentu dapat berubah disesuaikan dengan kekuatan dan arah arus, keadaan dasar perairan bila dasar perairan bergelombang maka kecepatan kapal dinaikkan agar *otter board* tidak macet dan jaring tidak sobek. Kecepatan *towing* adalah laju relatif alat trawl terhadap air laut selama operasi. Kecepatan ini mempengaruhi cara ikan berinteraksi dengan alat tangkap. Kecepatan *towing* mempengaruhi tingkat selektivitas ukuran ikan pada *cod end* (ujung jaring), meskipun hasilnya bisa bervariasi tergantung pada jenis ikan dan desain net (Dahm, et, al, 2002). Semakin lama durasi tarikan, potensi mendapatkan jumlah hasil tangkapan yang lebih tinggi juga meningkat, namun rasio tangkapan per unit usaha tidak selalu meningkat secara linier (Sala, 2018).

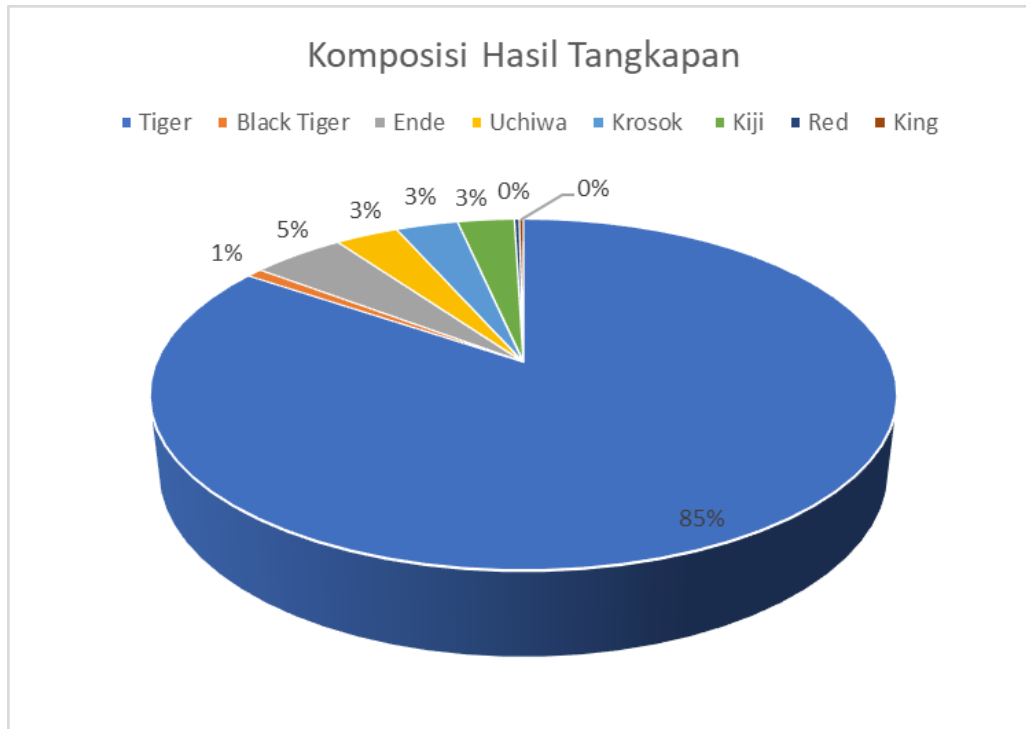
Selama *towing*, *test net* diangkat sebanyak 2–3 kali dengan selang waktu kurang lebih 40–1 jam dengan maksud untuk mengetahui jumlah dan jenis udang atau ikan yang terdapat di daerah penangkapan tersebut. Jika udang dan ikan dalam kantong *test net* hasilnya banyak, maka dapat diperkirakan kantong jaring utama pun banyak terdapat udang dan ikan. Lama waktu *towing* yaitu sekitar 2 jam dan selama *towing* menurunkan *test net/testo* untuk melihat apakah ada udang di perairan tersebut.

Parameter seperti ukuran *mesh*, berat *footrope*, sudut dan struktur *gear*, juga memengaruhi cara net berinteraksi dengan ikan dan lingkungan.

Kecepatan *towing* yang lebih tinggi sering dikombinasikan dengan modifikasi desain untuk mempertahankan efisiensi (Jung, et. al, 2022). *Trawl* sering menggunakan standar kecepatan *towing* untuk memastikan hasil yang konsisten dan dapat dibandingkan antar waktu dan lokasi survei (Kenneth, et. al, 2002).

Komposisi Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan *Trawl* pada KM. Binama 03 milik PT. Dwi Bina Utama di perairan Arafura dengan total rata-rata *hauling* 258 kali. Jenis udang yang tertangkap adalah Tiger (*Penaeus semisulcatus*), Black Tiger (*Penaeus monodon*), Ende (*Metapenaeus*), Uchiwa (*Scyllarus martensii*), Red (*Oratosquilla Sp*), Kiji (*Metapenaeus mogiensisi*), King (*Melicertus latisulcatus*) dan Krosok (*Metapenaeus lysianassa*).



Gambar 2. Komposisi Hasil Tangkapan

Figure 2. Composition of the Catch

Sumber: KM. Binama 03

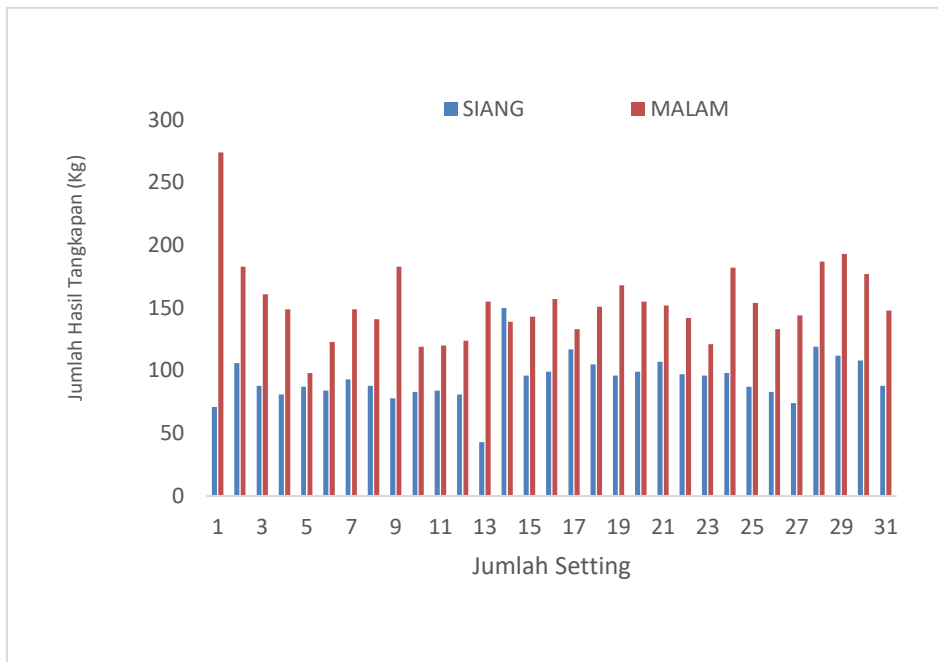
Jumlah hasil tangkapan sebesar 17.501 kg dengan jumlah jenis udang sebanyak 8 jenis, sebenarnya jenis udang di perairan Arafura ada lebih dari 8 jenis, namun hanya 8 jenis udang saja yang diusahakan secara komersial dan diekspor. Perubahan kecepatan juga memengaruhi komposisi spesies yang tertangkap, terutama jika spesies tersebut memiliki kemampuan berenang yang berbeda. Kecepatan tinggi cenderung menurunkan efisiensi tangkapan spesies yang mampu melarikan diri dengan cepat (Kenneth, et. al, 2002). Jenis udang yang dominan tertangkap adalah jenis udang Tiger (*Penaeus semisulcatus*) sedangkan jumlah yang paling rendah tertangkap jenis udang King (*Melicertus latisulcatus*), Ende (*Metapenaeus ensis*), Krosok (*Metapenaeus lysianassa*), Uchiwa (*Thenus orientalis*), Red (*Salenocera crassicornis*), Black Tiger (*Penaeus monodon*) dan Kiji (*Matapenaeus mogiensisi*).

Perbandingan Hasil Tangkapan Berdasarkan Waktu Pengoperasian

Hasil analisis menggunakan *paired t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara hasil tangkapan siang dan malam hari ($t = -10,27$; $df = 30$; $p < 0,001$). Rata-rata hasil tangkapan pada malam hari (154,19 kg) lebih tinggi dibandingkan dengan siang hari (92,29 kg). Perbedaan ini menunjukkan bahwa waktu pengoperasian alat tangkap *trawl* berpengaruh nyata terhadap hasil tangkapan, dimana periode malam hari memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan siang hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Rezki (2014) yang menyatakan bahwa penangkapan udang dengan alat tangkap *trawl* yang dilakukan pada malam hari lebih maksimal dibandingkan pada siang hari karena pada siang hari udang menguburkan diri. Perilaku menguburkan diri dan pasif tersebut menyebabkan udang lebih sedikit tertangkap. Udang di atas substrat pada

malam hari sehingga pukot udang akan lebih efektif menangkap udang pada saat rantai pengejut

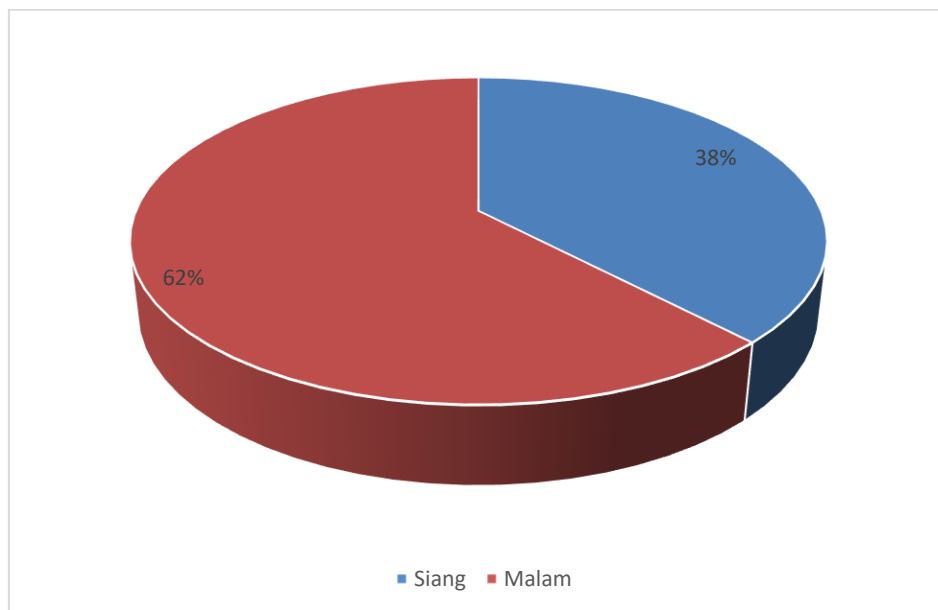
menyapu permukaan substrat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Perbandingan Hasil Tangkapan berdasarkan Waktu Pengoperasian

Figure 3. Comparison of Catch Results Based on Operating Time

Sumber: KM. Binama 03



Gambar 4. Perbandingan Hasil Tangkapan Siang dan Malam Hari

Figure 4. Comparison of Day and Night Catch Results

Sumber: KM. Binama 03

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa hasil tangkapan pada siang hari selama 31 kali setting sebesar 38% sedangkan pada malam hari 62%. Hasil tangkapan pada malam hari lebih besar dibandingkan pada siang hari. Hal ini disebabkan oleh tingkah laku dari udang yang aktif pada malam hari. Bishop (2008), Rezki et. al (2014) menyatakan

bahwa udang *panaeidae* memiliki tingkah laku menguburkan diri pada waktu siang hari. Tingkah laku mengubur diri disebut berguna untuk menyimpan energi dan juga upaya untuk menghindari predator (Dall et al. 1990; Rezki et al. 2014). Namun untuk udang yang berukuran kecil (*juvenile*) dan udang yang berada pada daerah yang

lebih dangkal di sekitar muara sungai, tidak menguburkan diri pada siang hari (Simoes et al. 2010; Rezki et al, 2014).

Dalam berbagai studi terkait alat tangkap lain (meskipun tidak selalu *trawl*), hasil tangkapan dan produktivitas sering lebih tinggi pada malam hari dibandingkan siang hari karena perubahan perilaku ikan dan pola migrasi *vertikal/horizontal* (Choerudin, et. al, 2022). Meski data spesifik untuk *trawl* siang dan malam di jurnal ilmiah terbatas, prinsipnya sama bahwa periode harian pengoperasian dapat memodifikasi jumlah dan komposisi spesies yang tertangkap, yang kemudian memengaruhi hasil tangkapan bersih dari durasi *towing* tertentu.

KESIMPULAN

Hasil tangkapan berdasarkan waktu pengoperasiannya memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal jumlah maupun komposisi spesies. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik udang yang mana memiliki sifat *nocturnal* dan hidup bergerombol, serta oleh faktor teknis lain seperti durasi *towing*, *desain gear*, dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pemilihan kecepatan *towing* harus dilakukan dengan pertimbangan biologis dan teknis untuk mencapai hasil tangkapan yang efektif serta ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada PT. Dwi Bina Utama dan terkhusus pada semua kru yang bertugas pada KM. Binama 03 yang memberikan izin guna melakukan pengambilan data serta Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang dalam mensupport kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, J. M., Ye, Y., Alsaffar, A. H., Al-Foudari, H. M., & Al-Jazzaf, S. (2008). Diurnal and nocturnal catchability of Kuwait's commercial shrimps. *Fisheries Research*, 94(1), 58–72. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.06.020>

Dall, W., Hill, B. J., Rothlisberg, P. C., & Staples, D. J. (1990). *The biology of the Penaeidae*. In J. H. S. Blaxter & A. J. Southward (Eds.), *Advances in Marine Biology* (Vol. 27, pp. 1–489). Academic Press.

Choerudin, H., Husein, E. S., Muhammad, Nurlaela, E., Annur, M. Y., Kusdinar, A., Perangin-angin, R., Muallim, R., Sumarno, T., Goenaryo, & Saputra, A. 2022. Pengaruh waktu operasi terhadap komposisi hasil penangkapan ikan pukat cincin di perairan Sabang, Aceh. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 5 (1), 2022, 75-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v5i1.11022>.

Coles, R. G. (1979). Catch size and behaviour of pre-adults of three species of penaeid prawns as influenced by tidal current direction, trawl alignment, and day and night periods. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 38(3), 247–260. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(79\)90070-4](https://doi.org/10.1016/0022-0981(79)90070-4)

Dahm, E., Wienbeck, H., West, C. W., Valdemarsen, J. W., & O'Neill, F. G. (2002). On the influence of towing speed and gear size on the selective properties of bottom trawls. *Fisheries Research*, 55(1–3), 103–119. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00301-0](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00301-0)

Darodes de Tailly, J.-B., Martinez Alpiste, I., Owen, M. A. G., Keitel, J., Alcaraz-Calero, J. M., Sloman, K. A., & Alexander, M. E. (2025). Monitoring shrimp behavior in relation to feed provision, location and time of day in an experimental aquaculture pond. *Applied Animal Behaviour Science*, 287, 106636. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2025.106636>

Jung, J.-M., Matsushita, Y., & Kim, S. (2022). Study on Reducing Towing Drag by Varying the Shape and Arrangement of Floats and Gears. *Applied Sciences*, 12(15), 7606. <https://doi.org/10.3390/app12157606>

Sala, A. (2018). Influence of tow duration on catch performance of trawl survey in the Mediterranean Sea. *PLOS ONE*, 13(1), e0191662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191662>

- Kenneth L Weinberg, David A Somerton, Peter T Munro. (2002). The effect of trawl speed on the footrope capture efficiency of a survey trawl, *Fisheries Research*, Volume 58, Issue 3. Pages 303-313, ISSN 0165-7836, [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00395-2](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00395-2). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783601003952>)
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Bogor.
- Simões, S. M., Costa, R. C., Fransozo, A., & Castilho, A. L. (2010). Diel variation in abundance and size of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea, Penaeoidea) in the Ubatuba region, Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82(2), 369–378. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652010000200013>
- Suman, A dan F. Satria. 2013. Strategi Pengelolaan Sumber Daya Udang Laut Dalam Secara Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 5 (1):47-55
- Sumiono, B, Aisyah, Badrudin. 2011. Proporsi Udang dan Hasil Tangkapan Sampingan Perikanan Pukat Udang di Sub Area Laut Arafura. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Volume 17 Nomor 1 Maret 2011:41-49.
- Rezki, D., Wahyu, R. I., Baskoro, M. S., & Imron, M. (2014). Faktor teknis yang berpengaruh terhadap hasil tangkapan utama pukat udang di Laut Arafura. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 23–31. <https://doi.org/10.24319/jtpk.5.23-31>
- Sjahrir, A. 2001. *Komposisi Udang Penaeid yang Tertangkap di Laut Arafura (Perairan Aru dan Dolak)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Stoner, A. W. (1991). Diel variation in the catch of fishes and penaeid shrimps in a tropical estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 33(1), 57–69. [https://doi.org/10.1016/0272-7714\(91\)90070-R](https://doi.org/10.1016/0272-7714(91)90070-R)
- Southeast Fisheries Science Center, 2026: Burrowing behavior of penaeid shrimps from 2010-06-15 to 2010-08-15. NOAA National Centers for Environmental Information, <https://www.fisheries.noaa.gov/inport/item/30679>.
- Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Pearson Education.
- Yousif, A. (2003). Diel variability of size and catch rate of three fish species and three penaeid prawns in the NW Red Sea trawl fishery. *Fisheries Research*, 63(2), 265–274. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(03\)00071-7](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(03)00071-7)